

**Robert Mandaković**

ISSN 0350-350X

GOMABN 49, 1, 4-36

Izlaganje sa znanstvenog skupa/Conference paper

UDK 621.892 : .001.6 : .002.64 : .002.237 : 380.134 : 338.974 : (4-11-12-191.2)

## **TRENDOVI I PARADOKSI U DJELATNOSTI MAZIVA S POSEBNIM OSVRTOM NA SREDNJU, ISTOČNU I JUGOISTOČNU EUROPU**

### **Sažetak**

*Nastavlja se trend značajnih promjena u djelatnosti maziva i baznih ulja u svijetu. Trendovi potrošnje i potražnje za mazivima i baznim uljima u sklopu globalnih ekonomskih zakonitosti i ekonomske krize u gospodarstvu nejednoliko su raspoređeni u djelatnosti maziva u svijetu pa tako i u Hrvatskoj i široj regiji. Unutar regije također postoje velike razlike i različiti utjecaji na tržištu maziva, a trendovi razvoja kvalitete maziva razlikuju se od tržišta do tržišta. Poseban utjecaj imaju svjetski trendovi u pogledu zahtjeva za razinom kvalitete ulja i tekućina za motore i motorna vozila.*

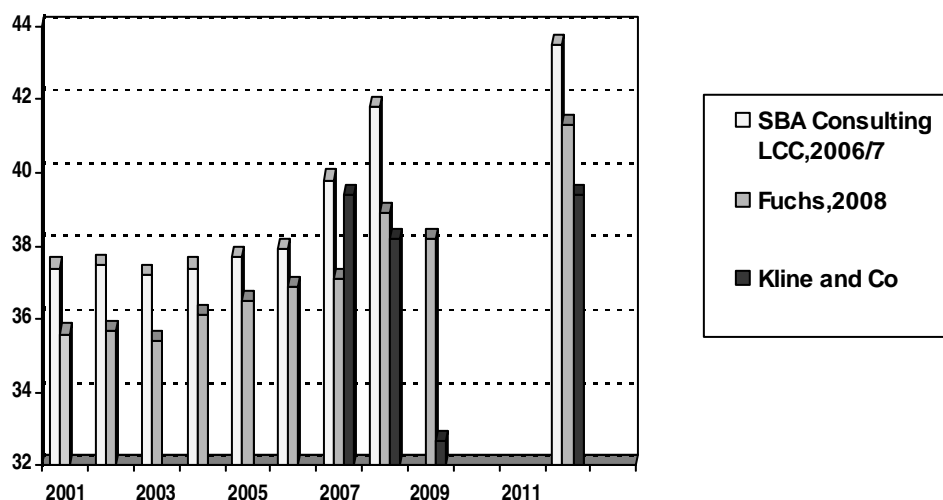
*Osnovna namjera ovog rada je pokušaj predočjenja svih utjecajnih ključnih trendova kvalitete koji utječu i na razvoj i potrošnju finalnih maziva u transportu i industriji, ali i baznih ulja po grupama. Prezentirane su i neke specifičnosti, različitosti pa čak i paradoksi te međusobni utjecaji navedenih tržišta. Navedene su i procjene potrošnje u svijetu s naglaskom na veći dio tržišta srednje, istočne i jugoistočne Europe. Na kraju se naglašavaju bitne zakonitosti i procjene problematike tržišta koje će i nadalje utjecati na razvoj tržišta maziva u široj regiji.*

### **Uvod**

Svaka djelatnost neophodno treba različite procjene za kratkoročno ili duže vremensko razdoblje, jer bez takvih podloga ili polazišta nije moguće stvarati ili provoditi proces planiranja odgovarajućih aktivnosti. Stalne promjene tržišnih okolnosti, posebno u vrijeme gospodarskih lomova i recesija dodatno utječu na smanjenje pouzdanosti i vjerodostojnosti provjera bez obzira na ugled i stručnost promatrača, tj. stručnjaka koji donose procjene. Također, prema navedenom, trenutačna, tj. zadnja procjena, koja se odnosi na jednako vremensko razdoblje i isto područje uvijek je bolja ili točnija od one napravljene npr. prije 6 ili više mjeseci. U tom smislu treba sagledati i procjenu trendova i potrošnje iskazane u ovom prikazu.

### Procjena potrošnje maziva u svijetu, 2001.-2012.

Tri nezavisne tvrtke marketinške organizacije su za isto razdoblje, donijele 3 različite procjene koje su, doduše, napravljene u različito vrijeme za otprilike isto razdoblje. Pri tome treba spomenuti da kao obično, tvrtka Fuchs izrađuje procjenu potrošnje ne uključujući brodska ulja, dok je optimistična procjena SBA rađena prije početka globalne gospodarske krize. Procjena tvrtke Kline & Co sigurno je najtočnija, ako ništa drugo zato što je izrađena početkom 2009. godine, dakle, u trenutku vrhunca krize. Ako zanemarimo druge dvije navedene i previše optimistične procjene, onda je gruba realnost iskazana u procjeni tvrtke Kline & Co, što se vidi na slici 1.



Slika 1: Procjena potrošnje maziva u svijetu, 2001.-2012.

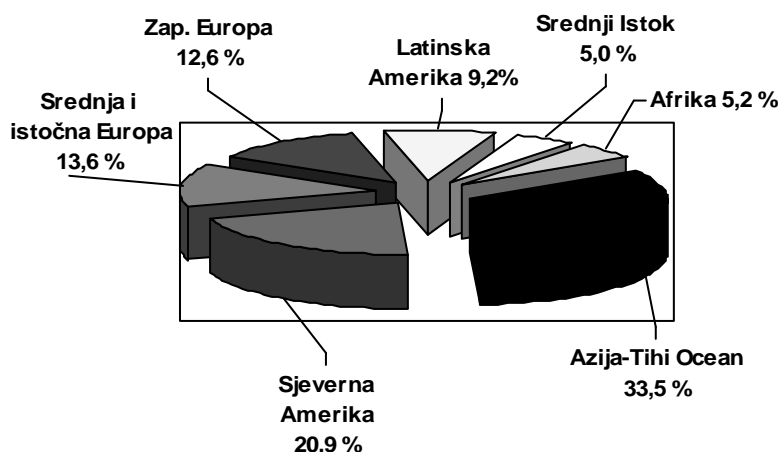
Po njihovoj procjeni potražnja za mazivima je od, kako sada izgleda, teško dostižne idealne 2007. godine, od 39,4 milijuna t pala već u IV. kvartalu 2008. (početak krize) na 38,2 milijuna t. To je pad od otprilike 3 %. Spomenuta tvrtka procjenjuje do kraja godine 2009., dodatni pad od 15,4 % u odnosu na 2008., tj. 17 % u odnosu na 2007. Prevedeno na tone to iznosi zamjetno nisku razinu potrošnje od 32,7 milijuna t.

Kako se vidi na slici 2, neosporno najveći potrošači su zemlje Azije, Oceanije i Sjeverne Amerike, a nakon toga slijede zemlje Europe.

### Suprotnosti i paradoksi tržišta maziva – nejednoliki rast i pad potrošnje

Evidentirani pad potrošnje od 17 % do kraja 2009. godine nejednoliki je raspoređen po regijama u svijetu i ima različite trendove rasta i pada potrošnje. Procjenjuje se da je najmanji pad potrošnje od oko 4 % u Aziji i Oceaniji. Nešto veći pad oko 7 %

predviđa se u Južnoj Americi. Sjeverna i zapadna Europa imat će nešto veći pad od 9 %. U Sjevernoj Americi se 2009. g. očekuje pad od velikih 11 %, ali za istočnu Europu, tj. dio država ruskog govornog područja procijenjen je pad od čak 16 %.



Slika 2: Procjena potrošnje maziva po regijama, 2007

Međutim, neosporni rekorder je regija dijela istočne, južne i jugoistočne Europe gdje zbog različitih faktora pad potrošnje može dostići i preko 25 %. Na primjer kao u BiH, Makedoniji, Hrvatskoj i Srbiji gdje ponegdje prelazi 30 % i dostiže i do 50 %.

Najveći pad se svuda u svijetu očitava u području industrijskih maziva, posebno kod potrošnje tekućina za obradu metala. Nakon ove grupe najveći pad potrošnje je zabilježen u području motornih ulja za osobna vozila, ali s napomenom da je pad potrošnje izravno vezan na cijenu goriva te da varira u regijama i u razdobljima kad je cijena goriva nešto povoljnija i prihvatljivija za gospodarstvo i krajnjeg korisnika.

Da se podsjetimo, da je od 2006. pa do zadnjeg kvartala 2008. g. u svijetu uočen prilično izražen rast potrošnje od 5 %. S druge strane, Kline & Co procjenjuju da će prosječan pad u svijetu biti oko 17 %. Međutim, ako razmotrimo stanje po regijama, onda imamo znakovit podatak da su nositelji razvoja, tj. rasta potrošnje maziva u svijetu od čak 30 % tzv. zemlje BRIC-a: **B**razil, **R**usija, **I**ndija, **C**ina (**C**hina). Svi poznati svjetski promatrači ekonomskih kretanja slažu se da će gospodarstva navedenih zemalja do 2050. godine preteći zemlje G7.

Što se tiče potrošnje maziva u zapadnoj Europi i Sjevernoj Americi u razdoblju 2006.-2008. uočen je lagani pad i stagnacija. U isto vrijeme u nekim zemljama srednje, istočne i južne Europe zabilježen je osam puta veći gospodarski rast u odnosu na rast gospodarstva u razvijenim zemljama Europe. Taj brzi, a vjerojatno i

prebrzi razvoj, nije bio jednolik niti u pojedinim zemljama, a niti u pojedinim industrijskim sektorima što je donekle također imalo utjecaj u fazi recesije.

### **Specifičnosti potrošnje mazivih masti u svijetu za 2008. godinu**

Ukupna procjena potrošnje mazivih masti u 2008. iznosila je oko 1,02 milijuna tona što je oko 2,6 % ukupne svjetske potrošnje maziva, a to je, opet zbog IV. kvartala, pad od otprilike 2,2 % u odnosu na 2007. godinu. Nije puno, ali ako pogledamo strukturu, tj. raspodjelu potrošnje po tipovima mazivih masti uočavaju se neke interesantne činjenice. Kalcijeve i kalcijeve kompleksne masti sad čine oko 10 % od ukupne količine. U samo jednoj godini zabilježen je pad potrošnje od 9,2 %, pri čemu veći dio otpada na obične kalcijeve masti. Taj trend će se i dalje nastaviti. Litijeve i litijeve kompleksne masti su i dalje dominantne i njihova potrošnja je još uvijek preko 70,2 %. Ipak je uočen lagani trend pada od 2,5 % u godinu dana.

Aluminijeve i aluminijeve kompleksne masti se i dalje malo troše, tj. oko 4 %, a u samo godinu dana njihov pad potrošnje je 3,5 %.

Međutim, pravi rekorder su masti na osnovi zgušnjavala tipa poliurea s uočljivih 4 % potrošnje, uz porast potrošnje od 13,5 % u odnosu na 2007. Ove masti su obično specijalne masti vrlo visoke razine kvalitete, i spadaju u grupu visokoučinkovitih i najčešće visokotemperaturnih masti. Naravno, ove masti su znatno skuplje u odnosu na konvencionalna maziva pa i ostale mazive masti. Slično je s ostalim specijalnim mastima kod kojih nije uočen pad ili značajniji rast.

### **Specifični trendovi potrošnje maziva na CEE tržištu**

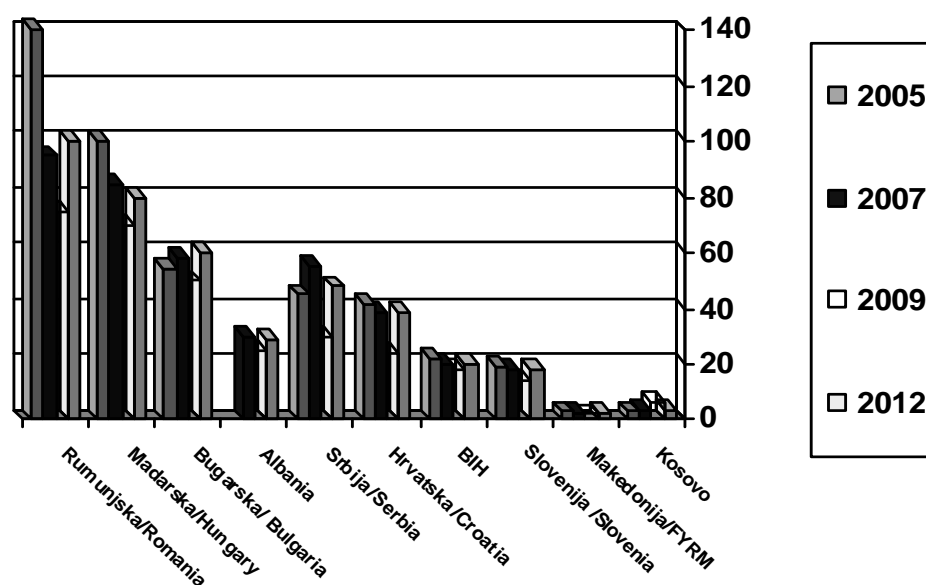
Podsjetimo se da je još 2005. godine potrošnja u zemljama nastalim raspadom bivše Jugoslavije bila preko 145000 tona. Već je 2007. unatoč svjetskim trendovima uočen pad potrošnje od 7 % u odnosu na 2006. Glavni razlog tome je bila bolna tranzicija i restrukturiranje gospodarstava navedenih zemalja što je još u tijeku. Paralelno s propadanjem velikih tvornica u vlasništvu države, prisutan je jaki trend ulaska nove tehnologije u industriju te veliki broj modernih vozila. Rezultat toga je korištenje novih i kvalitetnijih maziva, ali i smanjenje potrošnje. Tako je trend pada potrošnje dodatno samo pojačan nastupom svjetske krize u gospodarstvu. U nekim zemljama kao što su npr. Srbija i Hrvatska pojedine grane industrija su formalno gotovo nestale. Zato ne čudi da u tim zemljama pad potrošnje industrijskih maziva prelazi i 50 %, a ukupni pad potrošnje maziva s motornim uljima i ostalim mazivima za vozila iznosi i preko 35 %. U Hrvatskoj koja je nekad bila druga po potrošnji maziva u bivšoj državi, može se očekivati potrošnja maziva od najviše 24000 t do kraja 2009. Srbija je neslavni rekorder s više od 40 % pada. Te su najoptimističnije prognoze blizu 30000 t potrošnje u 2009. za razliku od nekadašnjih 55000 t u 2007.

U ostalim zemljama prosjek pada se kreće između 15 i 25 %. Povratak na nekadašnju potrošnju iz sredine 2007. može se realno očekivati tek negdje 2012. Možda je realnije reći da se do 2012. očekuje rast od 15 % u odnosu na nisku potrošnju 2009. To je prikazano na slici 3 iz čega se očitava procjena ukupne potrošnje navedenih zemalja bivše Jugoslavije za 2009. Tih skromnih 85000 t u

odnosu na vrhunac u nekadašnjem ekonomskom sustavu krajem 1989. od 240000 izgleda porazno.

Slično je i u Rumunjskoj. Još 2006. bila je procjena potrošnje oko 140000. Krajem 2008. procjenjivalo se najviše 95000 t, što je pad od preko 35 %, a sad se očekuje najviše 75000 t, dakle, dodatni pad od „samo“ 20 % i nešto više. Nešto manji pad očekuje se u Bugarskoj, samo 17 %.

Što se tiče Mađarske, također se očekuje pad potrošnje od 25 % u 2009. Podsjetimo se da je u razdoblju od 1997. do 2003. zabilježen pad od 45 %. Neki analitičari smatraju da je za ovakav trajni i veliki trend pada, osim svjetske krize, odgovoran prebrzi i nekontrolirani ili neujednačeni razvoj dijelova gospodarstva te tranzicija ekonomije u pojedinim zemljama.



Slika 3: Trendovi potrošnje maziva na CEE tržištu

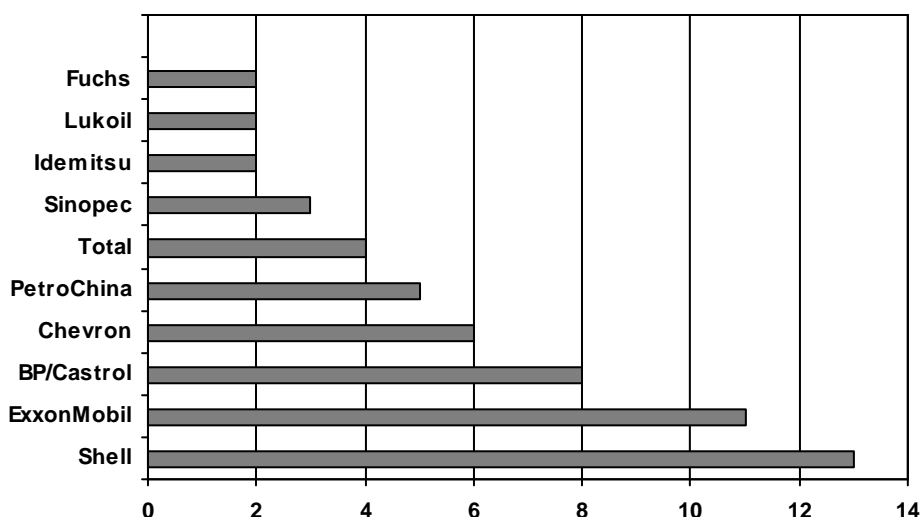
Poseban je slučaj mikro tržište Kosova, koje temeljem podataka službenih organa, naizgled neobjašnjivo, bilježi rast potrošnje, od gotovo 6000 tona što je gotovo 2,5 više nego prije. Činjenica je da se broj vozila i transport na tom tržištu iznimno povećao, ali je očito da se i većina tih maziva unatoč plaćenju dodatnoj taksi –akcizi ponovo vraća u izvoz (re-export). Bilo kako bilo, ukupna potrošnja maziva u navedenim zemalja CEE tržišta, tj. istočne, srednje i južne Europe, neće prijeći 315000 t. Može se pretpostaviti da će u potrošnji maziva u zemljama izvan EZ najviše dominirati tržišta zemalja nastalih raspadom bivšeg SSSR-a.

### Suprotnosti i paradoksi tržišta maziva i baznih ulja

Uvjeti i zahtjevi za potražnjom maziva stalno se mijenjaju. Očito je da je postojeća ekonomska kriza bitno utjecala na smanjenje potrošnje maziva i goriva što je posljedica primarnog udara na industriju proizvodnje vozila. Istodobno je vrlo teško procijeniti brzinu opravka i porast ili stabilizaciju potrošnje u narednom razdoblju. Također je očito da zalihe maziva i dalje lagano rastu, ali se s druge strane očekuje lagani rast cijena maziva i baznih ulja. Svi proizvođači aditiva za maziva kao i maziva opravdavaju to povećanim troškovima proizvodnje i ulaznih cijena sirovina.

Unatoč krizi i svemu dosad navedenom, najavljuju se novi kapaciteti i investicije u proizvodnju baznih ulja grupe II, II+ i grupe III u razdoblju od 2010. do 2013., uz već objavljene investicije kao npr. pogoni baznih ulja Formosa Petrochemicals-Taiwan, Petramina –SK Indonezija, Petronas Malazija i Chevron-Pascoula.

Nadalje, najavljuje se povećanje kapaciteta pogona Tafnet i Volgograd od Lukoila, te na Srednjem istoku i istoku: Bapco-Neste, Takreer-Neste-OMV, Caspian Oil. Tu je i nastavak povećanja kapaciteta Optima grupe iz BIH koja je nedavno ponovo pokrenula proizvodnju grupe II.



Slika 4: Trendovi potrošnje maziva na CEE tržištu

Jedna od specifičnosti tržišta maziva je i činjenica da 56 % svjetskog tržišta maziva, tj. oko 21,8 milijuna t od procijenjenih 38,2 milijuna t u 2008. drži samo 10 velikih proizvođača maziva.

Na slici 4 se vidi da su i dalje u vrhu tvrtke Shell, ExxonMobil, BP/Castrol, Total, Chevron te Fuchs. Međutim, već nekoliko godina su prisutne nove tvrtke kao što su PetroChina, Sinopec, Idemitsu i Lukoil. Neki od njih će sigurno u sljedećem

razdoblju promijeniti postojeće stanje. U slici su prikazani postotni udjeli u 2008.

### **Trendovi i utjecaji novih tehnologija na industriju maziva za vozila u sljedećih 5 godina**

Prateći ključne utjecaje i okruženje poslovanja automobilske industrije u svijetu u zadnjih desetak i više godina možemo bez ikakve sumnje zaključiti da ti utjecaji i trendovi imaju ogromne i izravne posljedice na razvoj formulacija maziva i općenito na djelatnost maziva u svijetu. Ukratko možemo nabrojiti navedene ključne utjecaje i trendove:

- Najsnažniji utjecaj na kvalitetu i razvoj maziva imat će zahtjev za stalnim poboljšanjem ekonomičnosti primjene goriva (fuel economy).
- Stalni i sve oštriji zahtjevi za zaštitom okoliša, posebice glede smanjenja emisije ispušnih plinova. U narednom razdoblju dominira zahtjev za smanjenje sadržaja CO<sub>2</sub> sa sadašnjeg, također oštrog zahtjeva, od najviše 160 mg/ po prijašnjem km do najviše 130 mg/km. Rok je kraj 2015. godine.
- Zahtjev za većim korištenjem alternativnih goriva. Današnji moderni motori i formulacije maziva moraju biti kompatibilni u pogledu korištenja novog dizelskog goriva s iznimno smanjenim sadržajem sumpora te s 5 %, a ponegdje već i s 10 % biodizela u mješavini. Takva goriva imaju oznaku ULSD Fuels /B05 ili ULSD/B10 (Ultra Low Sulphure Diesel). Sad se preporuča i traži od automobilske industrije, ali i formulatora maziva da prilagode svoje konstrukcije motora/formulacije maziva za primjenu ULSD/B30.
- Dramatično raste i inače utjecajan i stalan zahtjev za produljenje preporučenih rokova izmjene ulja definiranih od pojedinih predstavnika OEM-a. Naime, općepoznata je činjenica da se interval zamjene ulja (extended drain) mijenja, tj. bitno se skraćuje dodavanjem biodizela. U konkretnom slučaju već primjena od 10 % sadržaja biodizela dizelskom gorivu može prepoloviti postojeći interval zamjene ulja. Čini se na prvi pogled „nemoguća misija“.
- Utjecaj razvoja konstrukcije motora i sustava za obradu ispušnih plinova (aftertreatment) je temeljem navedenog također bitan i nezaobilazan. Veći su zahtjevi za korištenje sustava za obradu ispušnih plinova. Tu se od nekoliko novih sustava posebno ističu dva T-GDI, DPFs (tablica 1).
- Bazna ulja i aditivi morat će zadovoljiti nove još strože zahtjeve za radnim svojstvima koji će definirati automobilska industrije, tj. OEM.

Većina stručnjaka smatra da su iznimno važni sustavi dijelova modernih vozila. Npr. sustav DOC (Diesel oxidation catalyst) utječe na proces oksidiranja ugljikovodika, topljivih uljnih frakcija i CO. Sustav EGR (Exhaust gas recirculation), već dugo u primjeni smanjuje temperaturu izgaranja i sakuplja NO<sub>x</sub> plinove prije redukcije. Sustav SCR (Selective catalytic reduction) također smanjuje sadržaj NO<sub>x</sub> plinova, a DPFs (Diesel particulate filters) ima veliku važnost, jer uklanja brojne sitne čestice, čađu, te uklanja naslage na filterima i spaljuje ih.

Tablica 1: Pregled najvažnijih modernih tipova konstrukcija motora i sustava za obradu ispušnih plinova

Tip konstrukcije motora (Engine design)	Sustavi za obradu ispušnih plinova (Aftertreatment system types)
PFI Port fuel injection gasoline	TWC Three-way catalyst
GDI Gasoline Direct injection	GPF Gasoline particulate filter
T-GDI Turbo charged GDI	EGR Exhaust gas recirculation
IDI Indirect injection diesel	DPF Diesel particulate filter
DI Direct injection diesel	SCR Selective catalytic reduction
	DOC Diesel oxidation catalyst

U brojnim radovima i komentarima vezanim na tehničke prezentacije, objašnjenja i ostale informacije iz ovog područja ističe se već neupitna konstatacija da su ovi sustavi, tj. zahtjevi za njihovo korištenje model ili okvir za globalizaciju automobilske industrije, a onda i industrije maziva.

### Trendovi motornih ulja–utjecaj na bazna ulja

Kao što je već mnogo puta rečeno, trendovi i okruženja u djelatnosti proizvodnje vozila na svjetskoj razini iskazuju se na djelatnost maziva zahtjevima za kvalitetom maziva npr. motornih ulja koje definiraju OEM. Može se reći da dvije specifikacije koje propisuju minimalne zahtjeve za kvalitetom objedinjuju većinu zahtjeva vodećih proizvođača vozila, bez obzira što svaki od njih ima još dodatne specifične „in-house“ testove, tj. zahtjeve. Te dvije najnovije specifikacije su ACEA E9 i API CJ-4. U tim specifikacijama, ali ne samo u njima dominiraju zahtjevi za niskim sadržajem sumpora, fosfora i sulfatnog pepela (SAPS). U tom smislu ključan je zahtjev za najvišim dopuštenim sadržajem sumpora od 0,4 % mas. Sadržaj fosfora ne smije biti veći od 0,12 %, mas., a sadržaj sulfatnog pepela ne smije biti veći od 1,0 % mas. Nadalje, traži se da najviša vrijednost za Noack isparivost bude 13 % vol. To sve predstavlja velik problem za formulatore maziva, tj. motornih ulja, jer ograničava ili potpuno reducira mogućnost primjene baznih ulja Grupe I koja ne mogu zadovoljiti navedene zahtjeve.

Proizvođači maziva prisiljeni su koristiti bazna ulja Grupa II i II+ koja su pogodna za formuliranje modernih motornih ulja SAE gradacije 15W-40 i 10 W-30, i pri tom mogu osigurati većinu OEM uporabnih dozvola. Što se tiče zahtjeva europskih OEM-a, navedena bazna ulja su idealna za formuliranje modernih motornih ulja SAE gradacija SAE10 W-X i 5W X, a vrlo dobro rješenje su za formuliranje ulja prema zahtjevima američke specifikacije GF-4 i GF-5.

Proizvođači baznih ulja kao i proizvođači aditiva već su razradili u tehničkom smislu optimalne kombinacije smjesa grupe II ili II+ s grupom III koje osiguravaju još bolje i sigurnije rezultate prema zahtjevima navedenih specifikacija.

Međutim, trenutačno je problem u smislu komercijalne realizacije odnos cijene grupe II prema grupi III.

### Utjecaj REACH-a i zahtjeva za zaštitom okoliša i čovjeka unutar CEE tržišta



Sljedeći ključni faktor koji utječe na djelatnost maziva, a posebno na tržištima srednje, istočne, ali i južne Europe je utjecaj REACH-a. (**R**egistration, **E**valuation, **A**uthorization and restriction of **C**hemicals). On zapravo ima slične značajke kao u razvijenim zemljama Europe.

Utjecaj REACH-a će primarno imati sljedeće posljedice na djelatnost maziva u CEE:

- Povećat će se troškovi istraživanja i razvoja maziva.
- Omogućit će lakše povezivanja različitih grana industrija.
- Za većinu industrijskih tvrtki će biti ispit i jedan od kriterija ulaska na europsko tržište.
- Utjecat će na veće korištenje "zelenih maziva" ili brzo biorazgradljivih maziva.
- Osigurat će primarni cilj, ograničenja u korištenju nekih komponenti i aditiva u mazivima.
- Sve jači utjecaj REACH-a će direktno utjecati na razvoj novih formulacija – specijalnih proizvoda.

### **Nove formulacije - novi razvoj maziva**

Temeljem navedenih utjecaja formulatori maziva, ali ipak primarno proizvođači aditiva, usmjerit će sve svoje resurse u razvoju i istraživanju na:

- razvoj aditiva s kontroliranim i definiranom TBN vrijednošću prema zahtjevu mjesta primjene,
- razvoj novih tipova detergentnih aditiva,
- izbor i kvalitetu baznih ulja,
- daljnji razvoj novih visokoučinkovitih aditiva protiv trošenja kao zamjenu za konvencionalni ZnDDP,
- razvoj novih visokoučinkovitih antioksidansa,
- razvoj novih aditiva ili paketa aditiva s ciljem smanjenja čađe,
- utjecaj novih aditiva na brtvila.

S druge strane, formulatori maziva morat će se usmjeriti na:

- primjenu detergentnih aditiva sa smanjenim sadržajem S i sulfatnog pepela,
- primjenu novih kvaliteta baznih ulja,
- primjenu novih tipova antioksidansa sa smanjenim sadržajem fosfora i sumpora,
- primjenu poboljšanih aditiva protiv trošenja,
- primjenu poboljšanih disperzanata,
- razvoj i primjenu aditiva protiv oksidacije i korozije odobrenih za uporabu u formulacijama biorazgradljivih maziva.

Ključan je, dakle, zahtjev za smanjenjem sumpora i fosfora u aditivima i u finalnim formulacijama maziva. To u praksi znači da u formulacijama modernih motornih maziva zapravo postoji ograničenje ili zabrana korištenja konvencionalnih ZnDDP. Razlog tome je da isparavanje fosfora iz konvencionalnog paketa aditiva (P) uzrokuje oštećenja sustava obrade ispušnih plinova i smanjuje učinkovitost

katalizatora. Nadalje, razlog ograničenja primjene konvencionalnih detergenata i disperzanata je u tome što sadašnji detergentsi/disperzanti uzrokuju nastajanje sulfatnog pepela, što smanjuje učinkovitost katalizatora.

Sve manje će se s novim tehnologijama aditiva koristiti konvencionalni antioksidansi. Naime, sadašnji tipovi antioksidansa imaju preveliki sadržaj fosfora i sumpora, što ima negativni utjecaj na katalizatore.

### **Novi tipovi aditiva - tekuće soli (ionic liquid salts)**

Već dugo se u razvojnim laboratorijima veliki broj stručnjaka bavi problematikom moguće primjene različitih kombinacija tekućih soli koje imaju važno svojstvo što se ne kristaliziraju zbog kompleksne strukture molekula. Ipak, u literaturi se napominje da već sada postoji preko 300 komercijalnih varijacija.

Bitna radna svojstva i prednosti uporabe u formulacijama maziva u odnosu na konvencionalna maziva su:

- dobra mazivost,
- nisko tecišće,
- mala sklonost isparavanju,
- visoko vrelište ili nezapaljivost,
- visoka termička stabilnost,
- stabilna struktura,
- sinergija s konvencionalnim aditivima.

Zbog toga se već razvijaju i nude na tržištu nova visokoučinkovita maziva uglavnom za sljedeće grupe maziva:

- ulja za kompresore,
- maziva za visoke temperature i specijalne primjene,
- maziva za zupčaničke prijenosnike,
- mazive masti.

Ipak, ovi aditivi nisu u komercijalnoj primjeni uglavnom zbog visoke cijene i malih serija proizvodnje, ali se to može promijeniti preko noći.

### **Trendovi, suprotnosti i zahtjevi za bazna ulja u Europi i svijetu**

Grupa II i III će se u narednom razdoblju sve više koristiti u formulacijama maziva, a posebno u Europi. Jedan od osnovnih razloga tome su znatno bolja viskometrijska svojstva u odnosu na bazna ulja grupe I. To se posebno odnosi na smičnu stabilnost, nižu dinamičku viskoznost kod pumpanja ulja pri niskim temperaturama pokretanja motora (CCS), visoki indeks viskoznosti i, naravno, dovoljno visoku viskoznost pri visokoj temperaturi (150°C) i definiranoj brzini smicanja od  $10^6 \text{s}^{-1}$  (HTHS). Ova ulja imaju bolju čistoću i niži sadržaj aromata, te manje sumpora, najviše do 0,03 % mas.

Tijekom 2008. kretanje cijena sirove nafte bitno je utjecalo na smanjenje profita proizvođača baznih ulja u svijetu. Ali već krajem 2008. i tijekom 2009. unatoč krizi dolazi do poboljšanja u toj industriji, tj. do rasta profita u Aziji, Sjevernoj Americi i

zapadnoj Europi.

S druge strane, krajem 2008. i tijekom 2009. i dalje se zatvaraju proizvodnje baznih ulja grupe I. Međutim, neprekinuta proizvodnja baznih ulja grupe II i III kao i početak rada novih pogona tijekom 2009. zasigurno utječu na daljnje smanjenje potrošnje baznih ulja grupe I. Procjenjuje se da će do 2012. bazna ulja grupe III biti zastupljena više od 60 % u formulacijama motornih ulja za osobna vozila (PCMO), dok će udio baznih ulja grupe I biti manji od 23 %.

Moramo spomenuti i naftenska bazna ulja (rafinati) gdje je za 2009. procijenjen rast od 13 % kapaciteta proizvodnje naftenskih rafinata (pale oil).

U odnosu na 2008. uočen je rast proizvodnih kapaciteta baznih ulja na svjetskoj razini od 1,4 % tj. 152,96 milijuna L/danu ili 962 000 barela/dan). Međutim, po grupama to izgleda drugačije. Grupa II bilježi rast od 12,0 %, grupa III rast od 33 %. S druge strane, grupa I ima pad od 4% zbog zatvaranja postrojenja, ali još uvijek kapacitet proizvodnje grupe I čini 62 % od ukupnog kapaciteta baznih ulja. Stoga je za prvih 6 mjeseci 2009. u odnosu na isto razdoblje 2008. zabilježen pad ukupne potrošnje baznih ulja u svijetu od 25 % ili u brojkama samo 4022,7 milijuna L prema najboljoj godini 2008. kad je potrošnja bila 5215,2 milijuna L.

Međutim, taj je pad potrošnje baznih ulja nejednoliko raspoređen po regijama u svijetu. Tako je na CEE tržištu pad potrošnje procijenjen na 10 %. U zapadnoj Europi će pasti do 5%, a u Sjevernoj Americi do 4 %. U Japanu i Koreji uočen je rast potrošnje od 4 %, dok je najveći rast zabilježen u Aziji i Oceaniji, čak 33 %. Kako se ove procjene pada potrošnje baznih ulja donekle, ali simetrično, razlikuju od procjene potrošnje maziva, očito je da industrija baznih ulja radi sa smanjenim kapacitetom ili gomila zalihe, što je manje vjerojatno.

Prema podacima u „2009 Global base oil refining list“ u izdanju *Lubs&Greases* u svijetu danas postoji, tj. u funkciji je 76 rafinerija baznih ulja mineralne osnove i 69 pogona za proizvodnju nekonvencionalnih baznih ulja tipa PAG (polialkilen glikoli), fosfatnih estera, silikona, PIB, PAO i PIO. Pri tome se uočava iznenađujući rast kapaciteta rafinerija za preradu parafinske nafte. Registrirane su najave novih kapaciteta u visini proizvodnje 95700 barela po danu do 2013., a od toga je samo 1 % za proizvodnju grupe I, dok su svi ostali novi kapaciteti. dakle 99 %, pogoni za proizvodnju baznih ulja grupe II, III i GTL. Također se do 2010. očekuje početak rada novih rafinerija za naftensku naftu, kapaciteta oko 11000 t /d

### **Nove tehnologije baznih ulja XTL?**

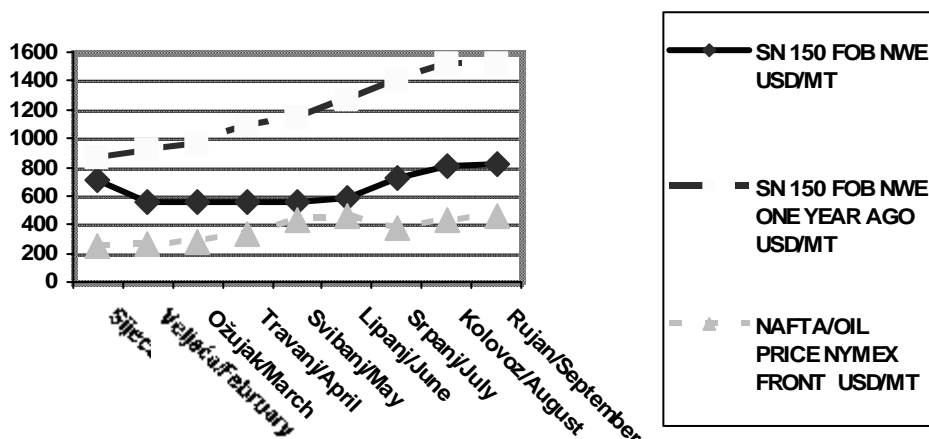
Što stvarno znači XTL bazna ulja? To su bazna ulja dobivena iz alternativnih izvora i to od ugljena, zemnog plina, kemijskih smjesa ugljikovodika, ulja biljnog porijekla, petrolejskog koksa, gradskog organskog otpada i sl. Međutim, tu treba razlikovati 3 tipa baznih ulja. To su već poznata grupa GTL baznih ulja i ulja dobivena gas-to-liquids tehnologijom proizvodnje, zatim CTL bazna ulja dobivena tzv. coal-to-liquids tehnologijom proizvodnje iz ugljena i BTL tehnologija proizvodnje tekućina iz biomase. Ova se tehnologija temelji na Fisher-Tropsch tehnologiji. Prednost je te

tehnologije da može proizvesti velike količine goriva. Drugi finalni proizvodi mogu biti bazna ulja visoke kvalitete koja se danas svrstavaju u tzv. grupu III+, u količini od 10 do 20 % u odnosu na ulaznu sirovinu i tehnologiju. Osim toga tehnologija se može voditi tako da rezultira proizvodnjom nusproizvoda ravnolančanih ugljikovodika  $C_8$  (oko 10 % od ukupne količine) koji su izvrsna sirovina za bazna ulja grupe IV., tj. za polialfaolefine ili PAO. Kao još jedan nusproizvod mogu se dobiti kvalitetni Fisher-Tropsch voskovi.

Velike rezerve sirovina podobne za GTL tehnologiju raspoložive su i već se počinju koristiti u Rusiji i Kataru. Logično je da se zbog visoke cijene tehnologije i transporta proizvodnja GTL goriva i baznih ulja instalira blizu velikih rezervi plina. Neki su projekti usporeni zbog svjetske krize, visoke cijene projekta i visoke cijene plina.

Što se tiče CTL tehnologije, ona se počinje razvijati, tj. graditi u blizini velikih nalazišta ugljena. Tako u Indiji, Kini i SAD-u velike tvrtke kao što su Dow Chemicals, ExxonMobil i Sabic intenzivno ulažu u novu tehnologiju. Ključni razlog jest što sirovine koje se dobiju omogućuju proizvodnju PAO po nižoj i konkurentnijoj cijeni u odnosu na sadašnju. Ova tehnologija još osigurava i dodatne prednosti jer se može u smjesi ulaznih sirovina koristiti i 5 do 25 % biomase.

S druge strane, tehnologija za preradu biomase – BTL je uglavnom prisutna u Europi, a nedostatak joj je što ima manju iskoristivost i što ne može proizvesti odgovarajuća bazna ulja. Ona može koristiti različite sirovine, ali to je i nedostatak kod zahtjeva za ujednačenom proizvodnjom.



Slika 5: Usporedba promjena cijena baznog ulja SN 150 i nafte, 2008.-2009.

Za sve navedene tehnologije postoji zajednička poveznica. Naime, kritična točka

investicije, tj. odluka o početku ili nastavku investicija jest cijena nafte koja ne smije biti ispod 251 USD/t (40 USD/barelu). Kako se vidi iz slike 5, cijena nafte je poslije svih proteklih naftnih šokova u prihvatljivim okvirima. Ta je granica prijeđena krajem I. tromjesečja 2009. iako su do tada neki projekti prekinuti. Od tada pa prema kraju 2009. uočava se lagani rast i približavanje razini od 400 USD/t.

Inače su u zadnje dvije godine proizvođači baznih ulja posebno grupe I imali nešto manji profit, uglavnom zbog smanjenih potreba ili prevelikih kapaciteta u Europi ili na američkom kontinentu. Što se tiče ostalih grupa baznih ulja, potrošnja i postojeći kapaciteti po regijama u svijetu također nisu bili ravnomjerno raspoređeni. Cijena baznih ulja je tijekom 2008. bila iznimno visoka, možda na najvećoj razini u povijesti. Tijekom 2009. se svela u očekivane i realne okvire što se vidi na slici 5.

### **Trendovi potrošnje tri glavne grupe motornih ulja do 2012.**

Vrhunska ili kako se često zovu, Top Tier motorna ulja zadovoljavaju zahtjeve Euro 4 ili više, te sad pokrivaju oko 52 % tržišta motornih ulja. Pri tome dominiraju SAE gradacije viskoznosti 5W-30, 5W-50 udjela oko 45 % i gradacije niže viskoznosti SAE 0W-30 i 0W-40, udjela oko 7 %. Već je rečeno da je glavni uzrok tome razvoj novih konstrukcija motora, ali i sustava ispušnih plinova. Također su prisutni stroži zahtjevi u ACEA C Sequencama i nove specifikacije OEM koje opet traže veću primjenu baznih ulja grupe II i III, ali i baznih ulja grupe IV i V. Osim toga, već su duže vrijeme prisutni zahtjevi za srednjim i vrlo niskim SAPS vrijednostima te dinamičkom viskoznošću kod 150°C pri brzini smicanja od  $10^6 \text{ s}^{-1}$  (HTHS), većom od 3,5 mPas. Kako se takav trend nastavlja, očekuje se do 2012. porast potražnje za navedenom grupom motornih ulja vrhunske kvalitete koja će onda dostići 70 % od ukupne potrošnje i koristit će se obvezno za sva prva punjenja motora u vozilima.

Potražnja za drugom grupom motornih ulja više razine kvalitete tzv. Upper Mainline, koja mora zadovoljiti Euro 3 zahtjeve za kontrolom ispušnih plinova, iznosi oko 30 % od ukupne potrošnje. Tu dominiraju SAE gradacije viskoznosti 10 W-40 i 15W-30. Takve formulacije ne mogu se proizvesti bez korištenja baznih ulja grupe II. Ova grupa ulja obvezna je za primjenu u vozilima koja imaju motore tipa T-GI (Turbo charged gasoline) DI (Direct injection diesel), gdje se zahtijeva razina kvalitete prema ACEA A/B Sequenci, A3/B4 i A5/B5. Ova grupa ulja koristit će se pretežno za vozila do 5 godina starosti, a do 2012. očekuje se pad potrošnje ove grupe ulja na 20 % od ukupne potrošnje. Trenutačna potražnja za konvencionalnim motornim uljima (Mainline) je oko 18 %. Ovakva ulja obično zadovoljavaju najviše Euro 2 zahtjeve ili niže i najčešće se koriste u vozilima starim 10 godina ili više. U formulacijama se koriste samo bazna ulja grupe I. Do 2012. će potražnja za ovom grupom ulja pasti na 10 %.

### **Trendovi na tržištu industrijskih maziva u srednjoj, istočnoj i dijelu južne Europe**

Gospodarska kriza koja još uvijek traje samo je dodatno povećala stalni trend pada potrošnje industrijskih maziva u navedenoj regiji s nekadašnjih 7 %, prije 2007. koji za ovu godinu ponegdje prelazi i 35 %. Pri tom se uočava da je trend pada izraženiji

kod konvencionalnih maziva. S druge strane može se uočiti lagani rast potrošnje maziva viših radnih svojstava. I dalje je na navedenom tržištu prisutan konstantni pritisak na prodavače i proizvođače maziva za smanjenje cijena. Međutim, suprotno tome i dalje se na pojedinim lokalnim tržištima pojavljuju nove svjetske ili regionalne marke ili se pojavljuju nove manje lokalne proizvodnje maziva.

Veliki lokalni proizvođači pod velikim su pritiskom, a njihovi resursi i potencijali razvoja i ispitivanja prodajnog programa i proizvodnje su vrlo ograničeni. Prisutna je velika i oštra konkurencija koja se bori za sve manja tržišta. Ova mikro-tržišta se i dalje restrukturiraju. To se vidi po pojavi novih potrošača drugačije fizionomije, zatvaranju velikog broja starih tvornica i postrojenja, stalnim promjenama vlasničkih odnosa, stvaranju novih udruženja među pojedinim tipovima industrija i što je najvažnije po pojavi novih tehnologija.

Većina financijskih stručnjaka za ovu regiju najavljuje u najoptimističnijim procjenama određenu stabilizaciju i lagani rast sredinom 2011. i povratak na razinu 2007. tek krajem 2012. Ono što će biti karakteristično za taj novi razvoj je procjena da će on biti umjereniji, sporiji, ali i stabilniji i dugoročno održiviji.

### **Ključni utjecaji na trendove kvalitete industrijskih maziva**

Sve više se uočava pozitivan trend orijentacije kupaca prilikom izbora maziva na višefunkcionalna maziva u industriji obrade metala, a posebno u slučajevima kad se koriste različiti metali, različite operacije obrade, nova tehnologija ili kod otežanih uvjeta rada. Zbog sličnih razloga sve je češća primjena hidrauličkih ulja više razine kvalitete. U industriji obrade metala to se odnosi na hidraulička ulja bez aditiva na osnovi ZnDDP-a i ulja s poboljšanom detergentnošću (HLP-D). Kod primjene vatrootpornih ulja kao što su HFC i HFD daje se naglasak na višu kvalitetu posebno u pogledu bolje mazivosti. Prisutna je i sve se više traži primjena ulja za zatvorene industrijske zupčanike viših radnih svojstava. To se odnosi posebno na sintetička zupčanička ulja ili zupčanička ulja s posebnom aditivacijom i s većim rasponom temperature primjene, čak i do 180°C.

Sve više se koriste specijalne masti, a posebno visokotemperaturne masti.

Također je prisutan lagani rast primjene maziva za prehrambenu industriju koji je u nekim zemljama razine potrošnje 5 do 10 % ukupnog tržišnog potencijala. Šira primjena "zelenih", tj. brzo biorazgradivih maziva u CESEE ovisi o razini svijesti i primjeni odgovarajuće zakonske regulative.

### **Zaključak**

#### **Trendovi i paradoksi**

Od 2003. do 2007. rast potrošnje maziva u svijetu je na razini od 0,5 % godišnje.

Od 2006. do 2008., bez IV. kvartala, uočen je vrlo mali rast u Sjevernoj Americi, a određena stagnacija u Europi.

Kako je tijekom cijele 2009. bila prisutna u svijetu velika kriza u industriji, a posebno u automobilske industriji, ne čudi nagli pad potrošnje maziva od ukupno do 9 %.

Pad je realno veći i na njega utječe dotadašnji stalni rast od 1997. do 2009. u zemljama BRIC-a, koje su do tada bile nositelj razvoja i rasta razine oko 30 % u odnosu na ostale.

Do kraja 2009. potrošnja maziva će uz vrlo optimističnu procjenu potrošnje u svijetu jedva doći 32,7 milijuna t, posebno u nekim regijama, tj. pad potrošnje od 2007. do 2009. u svijetu nije jednoliko raspoređen.

U 2009. i dalje u svijetu rastu zalihe finalnih maziva, a to će se još nastaviti neko vrijeme.

Tijekom 2009. prisutan je stalni rast cijena finalnih maziva u SAD i Europi na razini od 6 % do 15 %.

Unatoč krizi od početka 2009. pa do 2013. završit će ili će se nastaviti izgradnja novih kapaciteta baznih ulja grupe II i III na Dalekom istoku i Rusiji.

Suprotno prethodnom u 2009. i dalje se nastavlja pad potrošnje baznih ulja grupe I.

Očekuje se da će od 2010. pa sve do 2015. biti prisutan trend rasta profita u industriji baznih ulja, a posebno na tržištima Azije, Sjeverne Amerike i zapadne Europe.

Od 2009. do 2010. bilježi se u svijetu lagani pad potrošnje aditiva i profita u industriji aditiva.

Na CEE tržištu kao posljedica različitih uvjeta u 2009. pada potrošnja maziva u prosjeku od 20 do 35 %.

U 2009. se osjeća sve jači utjecaj REACH-a, ne samo u Europi, nego i na CEE tržištu; posebice u cijeloj kemijskoj industriji pa tako i u industriji maziva.

Novi razvoj i tehnologija konstrukcije motora i sustava obrade ispušnih plinova i dalje imaju najveći utjecaj na razvoj kvalitete maziva za vozila.

Trendovi razvoja tehnologije utječu na globalizaciju OEM i korisnika njihovih proizvoda novim i strožim specifikacijama vozila, opreme, industrijske opreme, ali i normama kvalitete maziva.

Bazna ulja grupe III će se najviše koristiti u formulacijama motornih ulja za osobna vozila PCMO, očekivano najmanje 60 %

Kvaliteta maziva i novi razvoj aditiva za maziva uspješno prati sve strože zahtjeve za kvalitetom kod uvođenja novih tehnologija vozila i industrijske opreme kao i zaštite okoliša.

Trend umjerenog ukupnog rasta potrošnje i cijena maziva nastavit će se nakon 2010. (BRIC + stabilizacije u istočnoj i zapadnoj Europi).

Ukupna razina potrošnje maziva iz 2007. doći će se tek 2012. godine.

**Literatura**

U radu su korišteni podaci:

2008 Grease Production Survey Report NLGI International

*Lubes&Greases* 1-15, 2009.

Lube 2009, Januar-Septemeber, 2009.

*Finacial times*, September 2, 2009. Oil prices, Johnson Miles

Western Europa braucht CEE, Markets&playaers, Succeed,2/3 09.

Dobivanje baznih ulja GTL, CTL i BTL tehnologijama, Ante Jukić, 42. simpozij

Maziva 2009, Rovinj, 2009.

Robert Mandaković, Trendovi u djelatnosti baznih ulja i maziva i specifičnosti tržišta Hrvatske i regije, *Goriva i maziva*, **46**, 6, 437-474, 2007.

REACH, web-site

ICIS PAN-American Base Oil&lubricants Conference, 2007, 2008, 2009.

*Goriva i maziva*, **46**, **47**, **48**

Podaci Statističkog zavoda RH

UDK	ključne riječi	key words
621.892	maziva	maziva
.001.6	gledište industrijskog restrukturiranja i tehnološkog razvoja	industry restructuring and technology development viewpoint
.002.64	gledište svojstava produkta	product properties viewpoint
.002.237	gledište pooštrenja zahtjeva za kvalitetom	viewpoint of increasing quality requirements
380.134	tržišni razvoj i predviđanja	market development and forecast
338.974	gospodarska kriza	economic crisis
(4-11-12-191.2)	Istočna, jugoistočna i srednja Europa	East, Southeast and Central Europe

**Autor**

Robert Mandaković, dipl.ing, Adria maziva, e-mail: rmandakovic@adriamaziva.com

**Primljeno**

18.01.2010.